

PAJAMŲ NELYGYBĖS POVEIKIS EKONOMIKOS AUGIMUI APLINKOS KANALU

REMIGIJUS ČIEGIS¹, AIDAS DILIUS²

Vilniaus universitetas, UAB „Bevardis“ (Lietuva)

ANOTACIJA

Tyrimo tikslas – išnagrinėjus pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu teorines interpretacijas, įvertinti pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui skirtingose šalių grupėse. Rezultatai pagrįsti 28-ių ES šalių paneliniais duomenimis 1995–2017 m. laikotarpiu. Pirmoje straipsnio dalyje apibendrintos pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu teorijos. Antroje – sutelkti pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu vertinimo modeliai, pagrįsta vertinimo metodika ir aptariami empiriniame tyrime taikomi kintamieji. Trečioje dalyje nustatyta, kad didėjanti pajamų nelygybė daro nevienareikšmį poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu. Nustatyta, kad pajamų nelygybė skatino ekonomikos augimą aplinkos kanala atskleidžiant sieros oksidų atžvilgiu ir atsinaujinančios energijos dalimi, vertinant bendrą galutinę energijos suvartojimą. PAGRINDINIAI ŽODŽIAI: *pajamų nelygybė, ekonomikos augimas, oro tarša.*

JEL KLASIFIKACIJA: D63, O4, Q53.

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.15181/RFDS.V28I2.1941](http://dx.doi.org/10.15181/rfds.v28i2.1941)

Įvadas

Temos aktualumas. Pasaulyje pajamų nelygybė tampa ypač aktuali, nes nuolat auga. Nors pajamų nelygybės didėjimas yra aktualus dėl sąsajų su socialiniais ekonominiais reiškiniais, svarbi sąsaja ir su aplinka. Pajamų nelygybės daromą poveikį ekonomikos augimui aplinkos kontekste rodo įvairūs pasaulyje atlikti tyrimai. Pajamų nelygybės ir aplinkos poveikis ekonomikos augimui pasireiškia ir Lietuvoje bei kitose Europos Sąjungos šalyse. Atkreiptinas dėmesys į tai, kad tyrimų kontekste diskutuojama dėl pajamų nelygybės ir aplinkos poveikio ekonomikos augimui. Taigi moksliniu požiūriu yra prasminga plėtoti tyrimus apie pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu.

Mokslinė problematika, jos ištyrimo lygis. Mokslininkai (Grossman, Krueger, 1991; 1995; 1996; Panayotou, 1992; 1993; 1994; 1995; 1997; 2003; Shafik, 1994 ir kt.) tyrė pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui, remdamiesi *aplinkos Kuznets'o kreive* (ang. *Environmental Kuznets curve*). Pasaulyje atlikta tyrimų, kuriuose vertinamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui (Simonis, 1989; Stern, et al., 1996; Laurent, 2013 ir kt.), tačiau nėra bendro sutarimo, kokie kintamieji turėtų būti taikomi, tiriant

¹ Remigijus Čiegis – profesorius, habilituotas mokslų daktaras, Vilniaus universiteto Kauno fakultetas
Moksliniai interesai: darnus ekonomikos vystymasis, darnumo vertinimas, aplinkos ekonomika, regionų plėtra, ekonominių teorijų istorija
El. paštas: remigijus.ciegis@knf.vu.lt
Tel. +370 681 458 32

² Aidis Dilius – daktaras (ekonomikos mokslai), UAB „Bevardis“
Moksliniai interesai: darnus ekonomikos vystymasis, aplinkos ekonomika, makroekonomika, pajamų nelygybė
El. paštas: aidasdilius@gmail.com
Tel. +370 677 094 99

pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui. Be to, trūksta pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu tyrimų.

Mokslinė problema: koks yra pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu ir kaip jį įvertinti.

Tyrimo objektas – pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu.

Tyrimo tikslas: išnagrinėjus pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui teorines interpretacijas, įvertinti pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu skirtingose šalių grupėse. Siekiant išsiskirti tikslo, sprendžiami konkretūs uždaviniai.

Tyrimo uždaviniai:

1. Teoriškai pagrįsti pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalą.
2. Empiriškai patikrinti siūlomų modelių pritaikymo galimybes ES šalių, išskirtų pagal pajamų nelygybės ir pajamų vienam gyventojui lygius, grupėse.

Tyrimo metodai. Tiriant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui teoriniu aspektu, atliekama mokslinės literatūros analizė, mokslinės literatūros apibendrinimas, lyginimas. Atliekant empirinį tyrimą nagrinėjami statistiniai duomenys, atliekamas grupavimas, panelinių duomenų koreliacinė ir regresinė analizė, taikomas mažiausių kvadratų metodas.

1. Pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu teorinis pagrindimas

Toliau teoriniu aspektu tiriamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui atsižvelgiant į aplinkos sritį, t. y. išteklių eikvojimą ir aplinkos taršą. Todėl reikia išnagrinėti, kaip pajamų nelygybė veikia ekonomikos augimą *aplinkos kanalu* (angl. *The environmental channel*), nes ūkis ir aplinka yra bendrai nulemti (Perrings, 1987).

J. Agyeman'as (2008) teigia, kad žmonių lygybė ir aplinkos kokybė yra neatsiejami elementai. Tačiau, nors šio autoriaus teigimu, šalyse, kuriose pajamų nelygybės lygis žemesnis, yra mažesnis oro ir vandens užterštumas, moksliniai tyrimai atskleidė, kad net ir išvystytose šalyse, kuriose stebimas aukščiausias ekonominės nelygybės lygis, vyrauja materialistinės vertybės bei paviršutiniškas požiūris į aplinką (Schwartz, 2007). Pajamų nelygybės poveikį aplinkai, kuris pereina į poveikį ekonomikos augimui, derėtų tirti ir remiantis K. Otsuka'os (2012) teiginiu, kad darbas gali būti pakeistas kapitalu ir žeme tik tada, kai pastarieji už darbą yra pigesni. Tiesa, toks pakeitimas įmanomas tada, kai žemdirbystėje veikiantis ūkis tampa pakankamo dydžio. Tačiau gamtos ištekliams pingant, jie gali būti eikvojami, o aplinka teršiama (Čiegis, Dilius, 2015).

Galima ir tokia situacija, kai ištekliai vienai visuomenės grupei yra santykinai brangesni, o kitai – santykinai pigesni. A. M. Okun'as (1975) pažymėjo, kad skurdžiausias visuomenės sluoksnis pajamų nelygybė gali patirti esant tokiai situacijai, kai mažesnes pajamas gaunantis gyventojų sluoksnis negauna tiek pajamų ir negali tiek vartoti tiek turtingiausias gyventojų sluoksnis, kurio konsumerizmas, lenktynių dėl statuso sukeltas perteklinis vartojimas, apie kurį vartodamas *demonstracinio vartojimo* sąvoką kalbėjo dar amerikietiškojo institucionalizmo atstovas T. Veblen'as (1934 [1899]), sukelia aplinkos taršą (Paskov, et al., 2013; Laurent, 2013). Kita vertus, skurdžiausias gyventojų sluoksnis dėl tapusių amžinomis nepalankių aplinkai praktikų gali susidurti su santykinai didesne tarša nei santykinai turtingesni asmenys. N. Krieger'is ir kt. (2014) taip pat pritaria, kad augant skurdo lygiui, didėja ir į aplinką išmetamos taršos kiekis. Kitaip tariant, taršos lygis priklauso ne tik nuo pajamų lygio, bet ir nuo pajamų nelygybės. Čia įžvelgiama tokia priežastis ir pasekmės seka: ekonomikos augimas gali skatinti pajamų nelygybės lygio ir taršos didėjimą aplinkoje, didėjantis pajamų nelygybės lygis didina aplinkos nelygybę tarp regionų (ang. *Environmental inequality*), o didėjantis taršos kiekis neigiamai veikia žmonių sveikatą (Zhang, Zhao, 2014; Lakes, et al., 2014).

XX a. pabaigoje ryški vykusių diskusijų dėl ekonomikos augimo ir aplinkos degradavimo atsiejimo dalis ypač susijusi su *aplinkos Kuznets'o kreivių* (ang. *Environmental Kuznets curve*), kurias savo 1992 m. pranešime išpopuliarino Pasaulio Bankas (World Bank 1992), tyrimais (žr. Grossman, Krueger, 1991; 1995;

1996; Panayotou, 1992; 1993; 1994; 1995; 1997; 2003; Shafik, 1994 ir kt.). Kai kurie aplinkos kokybės (bei gamtos išteklių naudojimo) ir pajamų, tenkančių vienam gyventojui (tradiciškai išmatuotų), ryšio duomenys leidžia daryti prielaidą, kad aplinkos kokybė prastėja esant žemam pajamų lygiui, bet vėliau labai pagerėja pajamų lygiui pakilus, tai atskleidžia spaudimo aplinkai atsiejimą nuo ekonominio augimo (Simonis, 1989). Į aplinkos Kuznets'o kreivės hipotezę, nevartojant paties termino, atsižvelgta ir Pasaulio Banko „Pasaulio plėtros pranešime 1992“ (paantraštė „Plėtra ir aplinka“, žr. Stern, et al., 1996).

E. Laurent (2013) savo ruožtu skyrė penkis makroekologinius kanalus, kuriais turtingieji ir vargšai sąveikauja sukeldami aplinkos degradaciją ir krizes:

- *nelygybė didina ekonominio augimo, kuris iš tiesų yra aplinkai žalingas ir socialiai nereikalingas, poreikį* (kadangi faktiškai nė viena pasaulio šalis nesugebėjo atskirti (absoliučia ir grynąja išraiška) ekonomikos augimo nuo neigiamo poveikio aplinkai ir gamtos išteklių naudojimo, didesnis ekonomikos augimas dabar reiškia ir daugiau abiejų „blogybių“ – tiek lokaliai, tiek globaliai);
- *nelygybė didina tautų ar šalių turtingųjų ekologinį neatsakingumą* (plintanti nelygybė silpnina kapitalistinių įmonių tendenciją maksimizuoti pelnus, paverčiant kaštus išoriniais nacionaliniu ir tarptautiniu lygmenimis, bei socialiai gyvenančiųjų skurde sritis kitose šalyse, kur mažos žmonių pajamos ir menkos politinio mobilizavimosi galimybės, paverčiant „taršos prieglobsčiais ar uostais“; tai iškalbingai atskleidžia Pasaulio gamtos fondo (angl. *World Wildlife Fund* – WWF) Gyvosios planetos indeksas, įvertinantis bioįvairovės apsaugą: per pastaruosius keturiasdešimt metų jis visuotinai nukrito 30 proc., bet netolygiai, išsivysčiusiose šalyse faktiškai padidėdamas 7 proc. bei staigiai nukrisdamas vidutinių pajamų šalyse 31 proc., mažų pajamų šalyse – 60 proc. (WWF, 2012). (Plačiau apie šį indeksą ir jo taikymą globaliems aplinkos pokyčiams vertinti žr. Loh, 2000; Loh, et al., 1998; Butler, 2002). Visa eilė tyrimų atskleidė glaudų empirinį ekonominės lygybės ir biologinės įvairovės praradimo tarpusavio ryšį [Olson, 1965; Boyce, 1994; Jepson, et al., 2001; Baland, et al., 2007; Mikkelsen, et al., 2007], kitaip tariant, stiprų teigiamą ryšį tarp lygybės ir biologinės įvairovės [Billé, et al., 2013]);
- *nelygybė, kuri veikia individų ir jų grupių sveikatą, menkina bendruomenių bei visuomenių socialinę-ekologinę gebėjimą greitai susigrąžinti fizines ir dvasines jėgas bei silpnina jų kolektyvinę gebėjimą prisitaikyti prie greitėjančių aplinkos pokyčių* (nemažai mokslinių tyrimų patvirtino neigiamą socialinės nelygybės poveikį fizinei ir protinei sveikatai lokaliu ir nacionaliniu lygmenimis, o socialinio-ekologinio gebėjimo greitai susigrąžinti fizines ir dvasines jėgas bei pažeidžiamumo sampratos, glaudžiai susijusios su nelygybe, dabar tapo įprastos gamtos moksluose);
- *nelygybė trukdo atlikti kolektyvinius veiksmus, siekiant išsaugoti gamtos išteklius* (didelės žmonių grupės, kurių pajamos heterogeninės, nesugeba veiksmingai organizuoti aplinkos apsaugos. Eilė tyrimų atskleidė, kad nelygybė yra priešiška darniai bendrųjų išteklių vadybai, ji žlugdo, demoralizuoja ir dezorganizuoja žmonių bendruomenes [žr. Andersson, Agrawal, 2011], apsunkina aplinkos problemų kooperatinių sprendimų priėmimą [žr. Borghesi, 2000], taigi tam, kad bendruomenės, siekdamos ilguoju laikotarpiu užtikrinti savo gerovę, saugotų išteklius, būtinas atitinkamos institucijos [žr. Ostrom, 1990; Ostrom Schlager, 1996; Baland, Platteau, 1996] ir nuosavybės teisių į gamtą įteisinimas (žr. Hanna, et al., 1996));
- *nelygybė mažina aplinkosaugos politinį priimtinumą ir gebėjimą kompensuoti potencialiai socialiai regresyviuos aplinkosaugos politikos efektus* (visuomenėse, kuriose didėja skurdas ir ekonominis nesaugumas, aplinkosauginio rūpesčio pagrindumas natūraliai mažėja, santykinės ir absoliučios nelygybės (skurdo) augimui transformuojantis į trumpalaikio socialinio aukojimosi dėl ilgalaikės (socialinės-ekologinės) naudos mažesnį priimtinumą).

Pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui vien teoriniu aspektu yra nevienareikšmis, nes neatliktus empirinių tyrimų neaišku, pajamų nelygybė aplinkos kanalu skatins ar lėtins ekonomikos augimą. Toliau straipsnyje pateikiama empirinio tyrimo metodika.

2. Pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu modelio sudarymas ir tyrimo metodikos pagrindimas

Modeliuose bus pateikti keturi pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu modelio variantai. Kintamieji, kurie atskleidžia minėtą transmisijos kanalą, pateikti ir aprašyti toliau ekonometrinės analizės lygtyse.

Tyrimo laikotarpio parinkimas straipsnyje grindžiamas tuo, kad empiriniam tyrimui atlikti dėl duomenų stokos pasirinktas 1995–2017 m. laikotarpis, kuris leis pasiekti darbo tikslą.

Šiame straipsnyje šalių imtį sudaro dvidešimt aštuonios Europos Sąjungos šalys narės. Tyrimas atliekamas, remiantis Europos Sąjungos statistikos tarnybos „Eurostat“ duomenimis.

Tyrimą galima atlikti šalis suskirsčius pagal pajamų nelygybę šalyse ir tarp šalių, t. y. ir pagal pajamas vienam gyventojui. Šiame straipsnyje šalys grupuojamos, remiantis įvairių autorių (Castells-Quintana, Royuela, 2014; Gründler, Scheuermeyer, 2014; Jaumotte, Lall, Papageorgiou, 2013 ir kt.) atliktais tyrimais.

I šalių grupė pasižymi žemesniu pajamų nelygybės ir žemesniu pajamų vienam gyventojui lygiais. II šalių grupė taip pat pasižymi žemesniu pajamų nelygybės lygiu, tačiau išsiskiria aukštesniu pajamų vienam gyventojui lygiu. Kitos šalių grupės – III ir IV – pasižymi aukštesniu pajamų nelygybės lygiu, tik III šalių grupė išsiskiria žemesniu pajamų vienam gyventojui lygiu, o IV – aukštesniu pajamų vienam gyventojui lygiu.

Siekiant gautų rezultatų patikimumo, vertinant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui, naudojami keturi pajamų nelygybės rodikliai: Gini koeficientas (*Gini*), decilinis santykis (*Dec_ratio*), pirmasis decilis (*D1*) ir dešimtas decilis (*D10*). Rodikliai apskaičiuoti, atsižvelgiant į perkamosios galios standartą (toliau – PGS).

Ekonomikos augimas bendrąja prasme yra bendrojo vidaus produkto padidėjimas. Įvairūs autoriai (Brueckner, Lederman, 2015; Castells-Quintana, Royuela, 2014; Brzeziński, 2013; Charles-Coll, 2012, 2010 ir kt.), vertindami pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui, naudojo realųjį BVP vienam gyventojui (Brueckner, Lederman, 2015; Azevedo, Inchaust, Sanfelice, 2013; Milanovic, 2010).

Siekiant įvertinti pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu, naudojama sieros oksidų emisija, perdirbtų komunalinių atliekų apimtis, atsinaujinantys gėlo vandens ištekliai, atsinaujinančios energijos dalis vertinant bendrą galutinę energijos suvartojimą.

Siekiant išvengti analizuojamų kintamųjų poveikio tiriamam reiškiniui pervertinimo, kiekviename sudarytame ekonometriniam šio straipsnio modelyje naudojami kontroliniai kintamieji. Pirmasis kontrolinis kintamasis yra aukštojo išsilavinimo rodiklis (*Educ_tert*) (Charles-Coll, 2012; 2010; Nahum, 2005; Panizza, 1999). Jis matuojamas procentine asmenų, kurių amžius – 25–64 m. ir kurie yra įgiję aukštąjį išsilavinimą (angl. *Tertiary education*), dalimi (Hartmann ir kt., 2017; Marrero, Rodriguez, 2012; Barro, 2000 ir kt.). Išsilavinimo rodiklis parodo, kiek procentų gyventojų yra įgiję aukštąjį išsilavinimą, t. y. turi bakalauro, magistro ar daktaro laipsnius.

Antrasis kontrolinis kintamasis yra realios vyriausybės išlaidos (*Gov*) vienam gyventojui pagal PGS. Šis rodiklis reiškia, kad didėjančios vyriausybės išlaidos skatina ekonomikos augimą, tačiau gali išstumti privačias investicijas ir mažinti ekonomikos augimą (Gründler, Scheuermeyer, 2014; Malinen, 2008; Banerjee, Duflo, 2003; ir kt.). Šis rodiklis naudojamas absoliutiniu dydžiu.

Trečiasis kontrolinis kintamasis yra gamybos kainų lygis, t. y. BVP defliatorius (*PI*) (Sacerdote, 2017; Gründler, Scheuermeyer, 2014; Castells-Quintana, Royuela, 2014; Матвеев, 2011; Chen, 2003; Barro, 2000; Bernanke, Gertler, 2000; Tanzi, 1976). Kainų lygis yra rodiklis, rodantis makroekonominį stabilumą.

Ketvirtasis kontrolinis kintamasis yra sveikata išreiškiantis rodiklis – *tikėtina gyvenimo trukmė* (*Life_exp*) (Gründler, Scheuermeyer, 2014; Castells-Quintana, Royuela, 2014). Geresnė sveikata žmonėms suteikia galimybę ilgiau ir sunkiau dirbti, t. y. didina darbo našumą.

Penktasis kontrolinis kintamasis yra prekybos atvirumo rodiklis, t. y. realiojo eksporto apimtis, milijonais eurų, pagal 2010 m. kainas (*Expr*) (Gründler, Scheuermeyer, 2014). Eksporto didėjimas reiškia didėjančią BVP (Aisen, Veiga, 2010). Šis rodiklis naudojamas absoliutiniu dydžiu.

Regresinė analizė atlikta naudojant *panelinius duomenis* (angl. *Panel data*), kurie dar kitaip vadinami *suminiais duomenimis* (Gründler, Scheuermeyer, 2014; Castells-Quintana, Royuela, 2014; Guvenen, Kuruscu, Ozkan, 2014).

Autoriai (Gründler, Scheuermeyer, 2014; Castells-Quintana, Royuela, 2014; Azevedo, Inchaust, Sanfelice, 2014 ir kt.) tyrimuose dažniausia taikė mažiausių kvadratų metodą, todėl jis taikomas ir šiame darbe atliekant empirinį tyrimą. Mažiausių kvadratų metodas yra tinkamiausias ir dėl trumpo laiko eilutės.

Siekiant užtikrinti tyrimo rezultatų validumą, bus tikrinama, ar realizuotas modelis nepasižymi heteroskedastiškumu, autokoreliacija. Pirma, jei įprastu mažiausių kvadratų metodu taikytų modelių paklaidos pasižymi heteroskedastiškumu, t. y. hipotezė apie paklaidų homoskedastiškumą atmetama, tai tiriamų poveikio kanalų modelio įvėčiai apskaičiuoti taikant stabilizuotų liekamųjų paklaidų (angl. *Robust standard errors* – HAC) regresiją. Ši procedūra vadinama *robastiška*, kitaip *atspariaja* (angl. *Robust (HAC) standard errors*). Hipotezė dėl paklaidų homoskedastiškumo atmetama, jei $p < 0,05$. Ar sudarytame modelyje nėra heteroskedastiškumo, tikrinama White'o heteroskedastiškumo testu. Antra, tikrinama, ar taikytas modelis nepasižymi autokoreliacija.

Tiriamų kintamųjų reikšmingumas nustatomas pagal 99,0 proc., 95,0 proc. ir 90,0 proc. reikšmingumo lygmenis. Didžiausias reikšmingumas, t. y. 99,0 proc. reikšmingumo lygmuo, žymimas trimis žvaigždutėmis, dviem žvaigždutėmis žymimas 95,0 proc. reikšmingumo lygmuo, viena – 90,0 proc. reikšmingumo lygmuo. Šie žymėjimai taikomi visų šiame straipsnyje taikytų regresinių modelių rezultatams.

Visuose modeliuose naudojami duomenys logaritmuojami, diferencijuojami, todėl gauti rezultatai interpretuojami kaip elastingumo koeficientai. Toliau vertinamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu. Pirmiausia pateikiamas modelio variantas realizuojant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu, jį atskleidžiant sieros oksidų emisija:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(gdp_{i,t}) = & \alpha + td_3 1997 + \dots + td_{22} 2016 + \beta_1 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) + \beta_2 \Delta \ln(Sulp_{i,t}) + \beta_3 \Delta \ln(Recyc_{i,t}) + \\ & + \beta_4 \Delta \ln(Fresh_{i,t}) + \beta_5 \Delta \ln(Renew_{i,t}) + \beta_6 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \beta_7 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{II I grupė} + \beta_8 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + \\ & + \beta_9 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Sulp_{i,t}) + \beta_{10} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Sulp_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \beta_{11} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Sulp_{i,t}) \cdot \text{III grupė} + \\ & + \beta_{12} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Sulp_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + c_1 \Delta \ln(Educ_tert_{i,t}) + c_2 \Delta \ln(Gov_{i,t}) + c_3 \Delta \ln(PI_{i,t}) + c_4 \Delta \ln(Life_exp_{i,t}) + \\ & + c_5 \Delta \ln(Expr_{i,t}) + u_{i,t}, \end{aligned} \quad (2.1)$$

čia $gdp_{i,t}$ – realusis BVP (PGS) vienam gyventojui i -oje šalyje t laiko periodu; α – konstanta; td_t – laiko kintamieji, kurie absorbuoja laiko poveikį tyrimo rezultatams; β – koeficientai, atskleidžiantys nepriklausomojo veiksnio poveikį priklausomajam kintamajam, jie interpretuojami kaip elastingumo koeficientai; Δ – pokytis; \ln – logaritmas; $Ineq_{i,t}$ – pajamų nelygybę aproksimuojantis rodiklis i -oje šalyje t laiko periodu; $Educ_tert_{i,t}$ – gyventojų, įgijusių aukštąjį išsilavinimą, dalis i -oje šalyje t laiko periodu; $Gov_{i,t}$ – vyriausybės išlaidos i -oje šalyje t laiko periodu; $PI_{i,t}$ – kainų lygis i -oje šalyje t laiko periodu; $Life_exp_{i,t}$ – tikėtina gyvenimo trukmė i -oje šalyje t laiko periodu; $Expr_{i,t}$ – eksporto apimtis i -oje šalyje t laiko periodu; $u_{i,t}$ – modelio paklaida.

Pajamų nelygybę aproksimuojantis rodiklis i -oje šalyje t laiko periodu skirsis, atsižvelgiant į sąveikas, kurias parodys $\beta_1, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}, \beta_{11}$, ir β_{12} koeficientai skirtingose šalių grupėse. Toliau pateikiamas modelio variantas, kai pajamų nelygybė veikia ekonomikos augimą aplinkos kanalu, tai atskleidžiant perdirbtų komunalinių atliekų apimtimi:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(gdp_{i,t}) = & \alpha + td_3 1997 + \dots + td_{23} 2017 + \beta_1 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) + \beta_2 \Delta \ln(Sulp_{i,t}) + \beta_3 \Delta \ln(Recyc_{i,t}) + \beta_4 \Delta \ln(Fresh_{i,t}) + \\ & + \beta_5 \Delta \ln(Renew_{i,t}) + \beta_6 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \beta_7 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{III grupė} + \beta_8 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + \beta_9 \Delta \ln \\ & (Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Recyc_{i,t}) + \beta_{10} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Recyc_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \beta_{11} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Recyc_{i,t}) \cdot \text{III grupė} + \\ & + \beta_{12} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Recyc_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + c_1 \Delta \ln(Educ_tert_{i,t}) + c_2 \Delta \ln(Gov_{i,t}) + c_3 \Delta \ln(PI_{i,t}) + \\ & + c_4 \Delta \ln(Life_exp_{i,t}) + c_5 \Delta \ln(Expr_{i,t}) + u_{i,t}. \end{aligned} \quad (2.2)$$

Modelio variantas, kai pajamų nelygybė veikia ekonomikos augimą aplinkos kanalu, tai atskleidžiant atsinaujinančiais gėlo vandens ištekliais:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(gdp_{i,t}) = & \alpha + td_3 1997 + \dots + td_{21} 2015 + \beta_1 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) + \beta_2 \Delta \ln(Sulp_{i,t}) + \beta_3 \Delta \ln(Recyc_{i,t}) + \\ & + \beta_4 \Delta \ln(Fresh_{i,t}) + \beta_5 (Renew_{i,t}) + \beta_6 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \beta_7 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{III grupė} + \beta_8 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + \\ & + \beta_9 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Fresh_{i,t}) + \beta_{10} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Fresh_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \beta_{11} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Fresh_{i,t}) \cdot \text{III grupė} + \\ & + \beta_{12} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Fresh_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + c_1 \Delta \ln(Educ_tert_{i,t}) + c_2 \Delta \ln(Gov_{i,t}) + c_3 \Delta \ln(PI_{i,t}) + \\ & + c_4 \Delta \ln(Life_exp_{i,t}) + c_5 \Delta \ln(Expr_{i,t}) + u_{i,t}. \end{aligned} \quad (2.3)$$

Modelio variantas, kai pajamų nelygybė veikia ekonomikos augimą aplinkos kanalu, tai atskleidžia bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalis:

$$\begin{aligned} \Delta \ln(gdp_{i,t}) = & \alpha + td_3 2006 + \dots + td_{11} 2016 + \beta_1 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) + \beta_2 \Delta \ln(Sulp_{i,t}) + \beta_3 \Delta \ln(Recyc_{i,t}) + \beta_4 \Delta \ln(Fresh_{i,t}) + \\ & + \beta_5 (Renew_{i,t}) + \beta_6 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \beta_7 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{III grupė} + \beta_8 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + \\ & + \beta_9 \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Renew_{i,t}) + \beta_{10} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Renew_{i,t}) \cdot \text{II grupė} + \\ & + \beta_{11} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Renew_{i,t}) \cdot \text{III grupė} + \beta_{12} \Delta \ln(Ineq_{i,t}) \cdot \Delta \ln(Renew_{i,t}) \cdot \text{IV grupė} + c_1 \Delta \ln(Educ_tert_{i,t}) + \\ & + c_2 \Delta \ln(Gov_{i,t}) + c_3 \Delta \ln(PI_{i,t}) + c_4 \Delta \ln(Life_exp_{i,t}) + c_5 \Delta \ln(Expr_{i,t}) + u_{i,t}, \end{aligned} \quad (2.4)$$

čia $Sulp_{i,t}$ – sieros oksidų emisija i -oje šalyje t laiko periodu; $Recyc_{i,t}$ – perdirbtų komunalinių atliekų apimtis i -oje šalyje t laiko periodu; $Fresh_{i,t}$ – atsinaujinantys gėlo vandens ištekliai i -oje šalyje t laiko periodu; $Renew_{i,t}$ – bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalis i -oje šalyje t laiko periodu.

Atsižvelgiant į tai, kad teoriniame modelyje išskirti keturi aplinkos kanalą apibūdinantys kintamieji, sudaryti keturi pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui modelio variantai. Visų jų nepriklausomieji kintamieji skirsis. Jie skirsis atsižvelgiant į sąveikas, kurias parodys β_9 , β_{10} , β_{11} ir β_{12} koeficientai. Pastaruosius koeficientus parodys pajamų nelygybės ir kanalą atskleidžiančio kintamojo sąveikos poveikis ekonomikos augimui atitinkamai I, II, III ir IV šalių grupėse. Koeficientas β_9 rodys poveikį bazinėje šalių grupėje, kuri visuose modeliuose bus I grupė. Koeficientai β_{10} , β_{11} ir β_{12} rodys poveikio atitinkamai II, III ir IV šalių grupėse skirtumą, palyginus su bazine šalių grupe. Jei nagrinėjamoje šalių grupėje, palyginus su bazine šalių grupe, poveikis nesiskiria, t. y. jei $p > 0,05$, ekonometrinė hipotezė bus priimta. Ekonometrinės hipotezės bus tikrinamos visais atvejais, kai šalių grupės bus lyginamos su bazine šalių grupe.

Realizuojant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui taupymo kanalu, pirmame modelio variante jį atskleis sieros oksidų emisija ($Sulp$) i -oje šalyje t laiko periodu; antrame modelio variante – perdirbtų komunalinių atliekų apimtis ($Recyc$) i -oje šalyje t laiko periodu; trečiame modelio variante – atsinaujinantys gėlo vandens ištekliai ($Fresh$) i -oje šalyje t laiko periodu; ketvirtame modelio variante – bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalis ($Renew$) i -oje šalyje t laiko periodu.

Sudarant lygtį pirmiausia įtraukti laiko pseudokintamieji (angl. *Time dummies*), kurie absorbuoja laiko poveikį tyrimo rezultatams (Persson, Tabellini, 1991). Laiko kintamieji įtraukiami į visas šio straipsnio lygtis. Atliekant regresinę analizę, sąveikos sąvoka reiškia vienu metu dviejų nepriklausomųjų kintamųjų daromą poveikį priklausomajam kintamajam (Lee, 2013). Vertinant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui visų modelio variantų atvejais, kaip bazinė grupė pasirinkta I šalių grupė.

3. Pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu empirinis vertinimas Europos Sąjungos šalių grupėse

Pirmiausia šalys grupuojamos pagal pajamų nelygybės lygį, t. y. vidutinį 1995–2017 m. *Gini* koeficientą, kurio reikšmė sudarė 30,0 proc. (žr. 1 lentelę). Tada abi šalių grupės dar padalytos po dvi grupes pagal šalies išsivystymo lygį, t. y. pagal vidutinį 1995–2017 m. realųjį BVP vienam gyventojui, remiantis perkamosios galios standartais (PGS), kuris sudarė 21 tūkst. eurų (žr. 1 lentelę).

1 lentelė. ES-28 šalių skirstymas, remiantis vidutiniais *Gini* koeficiento ir BVP vienam gyventojui 1995–2017 m. duomenimis

Žemesnis pajamų nelygybės lygis ir žemesnis šalies išsivystymo lygis	Žemesnis pajamų nelygybės lygis ir aukštesnis šalies išsivystymo lygis	Aukštesnis pajamų nelygybės lygis ir žemesnis šalies išsivystymo lygis	Aukštesnis pajamų nelygybės lygis ir aukštesnis šalies išsivystymo lygis
(I šalių grupė)	(II šalių grupė)	(III šalių grupė)	(IV šalių grupė)
Čekijos Respublika, Vengrija, Malta, Slovėnija, Slovakija	Belgija, Danija, Vokietija, Prancūzija, Liuksemburgas, Nyderlandai, Austrija, Suomija, Švedija	Bulgarija, Estija, Graikija, Kroatija, Latvija, Lietuva, Lenkija, Portugalija, Rumunija	Airija, Ispanija, Italija, Kipras, Jungtinė Karalystė

Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis Europos Sąjungos statistikos tarnybos „Eurostat“ duomenimis (2018).

I grupei priskirtos šalys, kuriose *Gini* koeficientas sudarė mažiau negu 30,0 proc., o realusis BVP vienam gyventojui – mažiau negu 21 tūkst. eurų. II šalių grupei priskirtos šalys, kuriose *Gini* koeficientas sudarė mažiau negu 30,0 proc., o realusis BVP vienam gyventojui – daugiau negu 21 tūkst. eurų. III šalių grupei priskirtos šalys, kuriose *Gini* koeficientas sudarė daugiau negu 30,0 proc., o realusis BVP vienam gyventojui – mažiau negu 21 tūkst. eurų. IV šalių grupei priskirtos šalys, kuriose *Gini* koeficientas sudarė daugiau negu 30,0 proc., o realusis BVP vienam gyventojui – daugiau negu 21 tūkst. eurų. Siekiant įvertinti pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu, toliau atlikta regresinė analizė.

2 lentelė. Pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu, jį atskleidžiant sieros oksidų atžvilgiu

Kintamieji	Koeficientų įverčiai, apskaičiuoti taikant stabilizuotų liekamųjų paklaidų regresiją (HAC)			
	Pajamų nelygybės rodikliai			
	1 <i>Gini</i>	2 <i>Dec</i>	3 <i>D1</i>	4 <i>D10</i>
Ineq*Sulp	0,620***	0,302***	-0,407***	0,595***
Ineq*Sulp*II grupė	-1,796	-0,535***	0,748***	-1,175
Ineq*Sulp*III grupė	-0,166	-0,324	0,471	-0,070
Ineq*Sulp*IV grupė	-1,752*	-0,739***	1,031***	-1,407
Sulp	-0,006	-0,008	-0,012	-0,007
Recyc	0,009	0,007	0,011	0,008
Fresh	-0,009	-0,010**	-0,010*	-0,009
Renew	0,018**	0,016**	0,015**	0,018**
N	153	153	153	153
Koreguotas R^2	0,771	0,773	0,767	0,769
Testo p reikšmė H_0 : autokoreliacijos nėra	0,132	0,167*	0,195*	0,131*
Testo p reikšmė H_0 : heteroskedastiškumo nėra	0,012	0,191	0,064	0,006

* – sig. level 90 %, ** – sig. level 95 %, *** – sig. level 99 %

Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis Europos Sąjungos statistikos tarnybos „Eurostat“ duomenimis (2018).

Kaip yra matyti 2 lentelėje, esant prielaidai, kad pajamų nelygybės nėra, nustatytas neigiamas atsinaujinančių gėlo vandens išteklių didėjimo poveikis ekonomikos augimui. Tai rodo neigiamas koeficiento įvertis –0,010, esant 90,0 proc. reikšmingumo lygmeniui. Tačiau atsinaujinančios energijos dalies, vertinant bendrą galutinę energijos suvartojimą, didėjimas skatino ekonomikos augimą. Tai rodo teigiami koeficientų įverčiai 0,018, 0,016, 0,015 ir 0,018, esant 95,0 proc. reikšmingumo lygmenims. Nustatytas nereikšmingas sieros oksidų ir komunalinių atliekų perdirbimo poveikis ekonomikos augimui.

Pajamų nelygybė, aproksimuota *Gini* koeficientu, deciliniu santykiu ir dešimtuoju deciliu, aplinkos kanalu, jį atskleidžiant sieros oksidų indeksu, bazinėje šalių grupėje skatino ekonomikos augimą (2 lentelė).

Pastarojoje šalių grupėje padidėjus sieros oksidų apimčiai, teigiamą pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui rodo teigiami koeficientų įverčiai 0,620, 0,302 ir 0,595, esant 99,0 proc. reikšmingumo lygmeniui (žr. 2 lentelės 1, 2 ir 4 stulpelius).

Teigiamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu nustatytas ir III šalių grupėje. Nors šioje šalių grupėje pajamų nelygybės, aproksimuotos *Gini* koeficientu, poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu skirtumų koeficientai sudarė −0,166, −0,324 ir 0,070, jie statistiškai nereikšmingi. Todėl galima teigti, kad padidėjus sieros oksidų apimčiai, nustatytas teigiamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui šalių grupėse, kurios pasižymėjo skirtingais pajamų nelygybės lygiais ir žemesniu šalies išsivystymo lygiu.

II ir IV šalių grupėse pajamų nelygybės, aproksimuotos deciliniu santykiu, poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu skirtumų koeficientai sudarė −0,535 ir −0,739 (žr. 2 lentelės 2 stulpelį), esant 99,0 proc. reikšmingumui. Todėl galima teigti, kad padidėjus sieros oksidų apimčiai, pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą II ir IV šalių grupėse, t. y. skirtingo pajamų nelygybės lygio ir aukštesnio pajamų vienam gyventojui lygio šalių grupėse.

II ir IV šalių grupėse didėjant sieros oksidų apimčiai, nustatytas teigiamas 10,0 proc. skurdžiausio asmenų sluoksnio pajamų dalies didėjimo poveikis ekonomikos augimui. IV šalių grupėje nustatytas neigiamas 10,0 proc. turtingiausio asmenų sluoksnio pajamų dalies poveikis ekonomikos augimui, esant sąlygai, kad didėja sieros oksidų apimtis.

Galima teigti, kad pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą žemesnio šalies išsivystymo lygio šalių grupėse, esant prielaidai, kad didėja sieros oksidų apimtis. Todėl I ir III šalių grupėse galima didinti pajamų nelygybės lygį, esant sąlygai, kad turtingiausias asmenų sluoksnis skirs lėšų sieros oksidų apimtims mažinimui. II ir IV, t. y. aukštesnio šalies išsivystymo lygio, šalių grupėse, siekiant ekonomikos augimo, būtina mažinti ir pajamų nelygybės lygį, ir sieros oksidų apimtį.

3 lentelė. Pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu, jį atskleidžiant komunalinių atliekų perdirbimo atžvilgiu

Kintamieji	Koeficientų įverčiai, apskaičiuoti taikant stabilizuotų liekamųjų paklaidų regresiją (HAC)			
	Pajamų nelygybės rodikliai			
	1	2	3	4
	<i>Gini</i>	<i>Dec</i>	<i>D1</i>	<i>D10</i>
Ineq*Recyc	−0,315**	−0,179***	0,396***	−0,280*
Ineq*Recyc*II grupė	1,168	0,494	−1,547**	0,274
Ineq*Recyc*III grupė	0,018	0,071	−0,227**	0,051
Ineq*Recyc*IV grupė	−0,090	0,039	0,495	1,213
Sulp	−0,014	−0,015	−0,016	−0,013
Recyc	−0,003	−0,001	0,003	−0,002
Fresh	−0,009*	−0,010*	−0,010*	−0,010
Renew	0,021**	0,021**	0,022**	0,020*
N	153	153	153	153
Koreguotas R^2	0,769	0,774	0,774	0,766
Testo p reikšmė H_0 : autokoreliacijos nėra	0,120	0,165*	0,193*	0,096
Testo p reikšmė H_0 : heteroskedastiškumo nėra	0,021	0,009	0,027	0,004

* – sig. level 90 %, ** – sig. level 95 %, *** – sig. level 99 %

Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis Europos Sąjungos statistikos tarnybos „Eurostat“ duomenimis (2018).

Vertinant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu, kaip bazinė grupė taip pat pasirinkta I šalių grupė. 3 lentelėje pateiktas pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui modelis, kur išskirtas aplinkos kanalą atskleidžiantis rodiklis – komunalinių atliekų perdirbimo lygis. Kitaip tariant, sie-

kiant įvertinti pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu, tirtas pajamų nelygybės ir komunalinių atliekų perdirbimo lygio sąveikos poveikis ekonomikos augimui.

I šalių grupėje pajamų nelygybė, ją matuojant *Gini* koeficientu, deciliniu santykiu ir dešimtuosiu deciliu, neigiamai veikė ekonomikos augimą aplinkos kanalu, jį atskleidžiant komunalinių atliekų perdirbimo lygio kintamuoju. Kad pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą, rodo neigiami koeficiento įverčiai $-0,315$, $-0,179$ ir $-0,280$, esant 95,0, 99,0 proc. ir 90,0 proc. reikšmingumui (žr. 3 lentelės 1, 2 ir 4 stulpelius).

Pajamų nelygybė, ją matuojant *Gini* koeficientu, deciliniu santykiu ir dešimtuosiu deciliu, lėtino ekonomikos augimą aplinkos kanalu ir II, III bei IV šalių grupėse. Didėjantis pajamų nelygybės lygis neigiamai veikė ekonomikos augimą didėjant komunalinių atliekų perdirbimo lygiui. Todėl galima teigti, kad visose šalių grupėse būtina mažinti pajamų nelygybės lygį, esant sąlygai, kad turtingiausio asmenų sluoksnio pajamų dalis bus skirta komunalinėms atliekoms perdirbti.

Taigi atlikus regresinę analizę galima teigti, kad, išskiriant komunalinių atliekų perdirbimo lygio kintamąjį, pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą aplinkos kanalu. Toliau tirtas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu, jį atskleidžiant atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygio kintamuoju.

4 lentelė. Pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu, jį atskleidžiant atsinaujinančių gėlo vandens išteklių atžvilgiu

Kintamieji	Koeficientų įverčiai, apskaičiuoti naudojant stabilizuotų liekamųjų paklaidų regresiją (HAC)			
	Pajamų nelygybės rodikliai			
	1 <i>Gini</i>	2 <i>Dec</i>	3 <i>D1</i>	4 <i>D10</i>
Ineq*Fresh	-0,213	-0,119**	0,289***	-0,301
Ineq*Fresh*II grupė	-0,456	0,035	-0,332*	-0,242
Ineq*Fresh*III grupė	-0,074	0,129	-0,324	0,083
Ineq*Fresh*IV grupė	0,491**	0,209**	-0,344**	0,437
Sulp	-0,018	-0,015	-0,015	-0,017
Recyc	0,010	0,010	0,013*	0,009
Fresh	-0,013**	-0,011	-0,009	-0,013*
Renew	0,021***	0,017*	0,015**	0,021**
N	153	153	153	153
Koreguotas R^2	0,766	0,765	0,762	0,765
Testo p reikšmė H_0 : autokoreliacijos nėra	0,177*	0,188*	0,197*	0,150
Testo p reikšmė H_0 : heteroskedastiškumo nėra	0,005	0,004	0,054	0,003

* – sig. level 90 %, ** – sig. level 95 %, *** – sig. level 99 %

Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis Europos Sąjungos statistikos tarnybos „Eurostat“ duomenimis (2018).

Pajamų nelygybė, aproksimuota deciliniu santykiu, aplinkos kanalu, jį atskleidžiant atsinaujinančių gėlo vandens išteklių atžvilgiu, bazinėje šalių grupėje lėtino ekonomikos augimą (žr. 4 lentelę). Pastarojoje šalių grupėje padidėjus atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygiui, neigiamą pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui rodo neigiamas koeficiento įvertis $-0,119$, esant 95,0 proc. reikšmingumo lygiui (žr. 4 lentelės 2 stulpelį).

Neigiamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu nustatytas ir II bei III šalių grupėse. Jose pajamų nelygybės, aproksimuotos deciliniu santykiu, poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu skirtumų koeficientai sudarė $-0,035$ ir $0,129$, tačiau buvo statistiškai nereikšmingi. Todėl galima teigti, kad minėtose šalių grupėse, padidėjus atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygiui, pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui buvo neigiamas.

Tačiau IV šalių grupėje pajamų nelygybės, aproksimuotos deciliniu santykiu, poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu skirtumo koeficientas sudarė $0,209$ (žr. 4 lentelės 2 stulpelį), esant 95,0 proc. reikšmingumui. Todėl galima teigti, kad IV šalių grupėje aplinkos kanalu, jį atskleidžiant atsinaujinančių gėlo van-

dens išteklių kintamuoju, pajamų nelygybė skatino ekonomikos augimą. Taigi ji lėtino ekonomikos augimą visose šalių grupėse, išskyrus IV šalių grupę, t. y. aukštesnio pajamų nelygybės lygio ir aukštesnio pajamų vienam gyventojui lygio šalių grupėje.

Galima teigti, kad didėjanti pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą I, II ir III šalių grupėse, esant prielaidai, kad kyla ir atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygis. Todėl minėtose šalių grupėse galima mažinti pajamų nelygybės lygį, esant sąlygai, kad atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygis nemažės. Esant prielaidai, kad atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygis kyla, pajamų nelygybė skatino ekonomikos augimą aukštesnio pajamų nelygybės lygio ir aukštesnio pajamų vienam gyventojui lygio šalių grupėje.

Taigi atlikus regresinę analizę galima teigti, kad išskiriant atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygio kintamąjį pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą aplinkos kanalu šalių grupėse, išskyrus aukštesnio pajamų nelygybės lygio ir aukštesnio pajamų lygio šalių grupėje. Toliau tirtas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu, jį atskleidžiant kaip bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalies kintamąjį.

5 lentelė. Pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu, jį atskleidžiant kaip bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalį

Kintamieji	Koeficientų įverčiai, apskaičiuoti taikant stabilizuotų liekamųjų paklaidų regresiją (HAC)			
	Pajamų nelygybės rodikliai			
	1	2	3	4
	<i>Gini</i>	<i>Dec</i>	<i>D1</i>	<i>D10</i>
Ineq*Renew	0,980***	0,229***	-0,414***	0,994***
Ineq*Renew*II grupė	1,032	0,107	0,360	0,882
Ineq*Renew*III grupė	-6,147***	-2,456***	3,260***	-5,140***
Ineq*Renew*IV grupė	-1,228	-0,512	-0,431	-0,815
Sulp	-0,024*	-0,017	-0,016	-0,022
Recyc	0,009	0,008	0,013	0,008
Fresh	-0,007	-0,008	-0,007	-0,009
Renew	0,004	0,002	-0,003	0,003
N	153	153	153	153
Koreguotas R^2	0,786	0,786	0,782	0,781
Testo p reikšmė H_0 : autokoreliacijos nėra	0,128	0,146	0,129	0,117
Testo p reikšmė H_0 : heteroskedastiškumo nėra	0,000	0,013	0,030	0,000

* – sig. level 90 %, ** – sig. level 95 %, *** – sig. level 99 %

Šaltinis: sudaryta darbo autorių, remiantis Europos Sąjungos statistikos tarnybos „Eurostat“ duomenimis (2018).

Toliau atliekama pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu regresinė analizė. Remiantis 5 lentelėje pateiktų visų keturių stulpelių duomenimis, galima teigti, kad ES-28 šalyse bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalies poveikis ekonomikos augimui visose keturiuose šalių grupėse yra nereikšmingas.

Vertinant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui aplinkos kanalu, kaip bazinę grupę pasirinkta I šalių grupė. 5 lentelėje pateiktame pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui modelyje išskirtas aplinkos kanalą atskleidžiantis rodiklis – bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalis, t. y. tiriamas pajamų nelygybės ir bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalies sąveikos poveikis ekonomikos augimui.

Pajamų nelygybė, aproksimuota *Gini* koeficientu, deciliniu santykiu ir dešimtuoju deciliu, bazinėje šalių grupėje skatino ekonomikos augimą. Teigiamą pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui rodo teigiami koeficientų įverčiai 0,980, 0,229 ir 0,994, esant 99,0 proc. reikšmingumui (žr. 5 lentelės 1, 2 ir 4 stulpelius).

Teigiamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu nustatytas ir II bei IV šalių grupėse. Jose pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu skirtumų koeficientai sudarė

1,032, 0,107, 0,882, -1,228, -0,512 ir -0,815, tačiau buvo statistiškai nereikšmingi (žr. 5 lentelės 1, 2 ir 4 stulpelius). Galima teigti, kad I, II ir IV šalių grupėse nustatytas teigiamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu. Jis nustatytas, didėjant bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos daliai.

III šalių grupėje nustatytas neigiamas pajamų nelygybės poveikis ekonomikos augimui. Hipotezė, kad poveikio skirtumas III šalių grupėje, palyginus su bazine grupe, yra nereikšmingas, atmesta, nes $p < 0,05$. Taigi galima teigti, kad III šalių grupėje nustatytas neigiamas pajamų nelygybės, aproksimuotos *Gini* koeficientu, deciliniu santykiu ir dešimtoju deciliu, poveikis ekonomikos augimui aplinkos kanalu. Tai yra poveikio skirtumų koeficientai sudarė -6,147, -2,456 ir -5,140, esant 99,0 proc. reikšmingumui (žr. 5 lentelės 1, 2 ir 4 stulpelius).

Galima teigti, kad, I, II ir IV šalių grupėse turtingiausias asmenų sluoksnis galėjo skirti pakankamai lėšų, kad kylant pajamų nelygybės lygiui ir didėjant bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos daliai būtų skatinamas ekonomikos augimas. Tačiau III šalių grupėje, padidėjus pajamų nelygybės lygiui, turtingiausias asmenų sluoksnis galėjo skirti nepakankamai lėšų, kad didėjant pajamų nelygybės lygiui ir bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos daliai, būtų skatinamas ekonomikos augimas.

Apibendrinant galima teigti, kad didėjanti pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą III šalių grupėje, esant prielaidai, kad didėja ir bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalis. Todėl minėtoje šalių grupėje derėtų mažinti pajamų nelygybės lygį, esant sąlygai, kad bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalis nemažės.

Išvados

Tiriant pajamų nelygybės poveikį ekonomikos augimui teoriniu aspektu nustatyta, kad ji didina aplinkai žalingo ir socialiai nereikalingo ekonomikos augimo poreikį, šalių ir tautų turtingųjų ekologinį neatsakingumą, be to, neigiamai veikia individų ir jų grupių sveikatą, silpnina bendruomenių ir visuomenių socialinę-ekologinį gebėjimą greitai atkurti fizines ir dvasines jėgas, jų kolektyvinį gebėjimą prisitaikyti prie spartėjančių aplinkos pokyčių, nelygybė trukdo atlikti kolektyvinius veiksmus, siekiant saugoti gamtos išteklius, ir mažina nuolatinio aplinkosauginio rūpinimosi politinį priimtinumą bei gebėjimą kompensuoti aplinkosaugos politikos galimus socialiai regresyvius efektus.

Apibendrinant pajamų nelygybės poveikio ekonomikos augimui aplinkos kanalu ekonometrinę analizę, nustatyta, kad pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą I ir III, t. y. žemesnio šalies išsivystymo lygio, šalių grupėse, esant prielaidai, kad didėja sieros oksidų apimtis. Todėl I ir III šalių grupėse galima didinti pajamų nelygybės lygį, esant sąlygai, kad turtingiausias asmenų sluoksnis skirs lėšų mažinti sieros oksidų apimtį. II ir IV šalių grupėse, siekiant ekonomikos augimo, būtina mažinti ir pajamų nelygybės lygį, ir sieros oksidų apimtį.

Didėjantis pajamų nelygybės lygis neigiamai veikė ekonomikos augimą didėjant komunalinių atliekų perdirbimo lygiui visose keturiose šalių grupėse. Todėl galima teigti, kad visose šalių grupėse būtina mažinti pajamų nelygybės lygį, esant sąlygai, kad turtingiausio asmenų sluoksnio pajamų dalis bus skirta komunalinėms atliekoms perdirbti.

Išskiriant atsinaujinančių gėlo vandens išteklių lygio kintamąjį, pajamų nelygybė lėtino ekonomikos augimą aplinkos kanalu šalių grupėse, išskyrus aukštesnio pajamų nelygybės lygio ir aukštesnio pajamų lygio šalių grupėje, t. y. IV šalių grupėje. Todėl galima teigti, kad I, II ir III šalių grupėse būtina mažinti pajamų nelygybės lygį, esant sąlygai, kad gėlo vandens išteklių lygis nemažės.

Išskiriant bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos dalies kintamąjį, pajamų nelygybė skatino ekonomikos augimą aplinkos kanalu šalių grupėse, išskyrus aukštesnio pajamų nelygybės lygio ir žemesnio pajamų lygio, t. y. III, šalių grupėje. Todėl galima teigti, kad, I, II ir IV šalių grupėse turtingiausias asmenų sluoksnis galėjo skirti pakankamai lėšų, kad didėjant pajamų nelygybės lygiui ir bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos daliai būtų skatinamas ekonomikos augimas.

Tačiau III šalių grupėje, padidėjus pajamų nelygybės lygiui, turtingiausias asmenų sluoksnius negalėjo skirti pakankamai lėšų, kad didėjant pajamų nelygybės lygiui ir bendro galutinio energijos suvartojimo atsinaujinančios energijos daliai būtų skatinamas ekonomikos augimas.

Literatūra

- Agyeman, J. (2008). Toward a 'just' sustainability? *Continuum: Journal of Media & Cultural Studies*, Vol. 22, No. 6, p. 751–756.
- Aisen, A., Veiga, F. J. (2010). How does political instability affect economic growth? *Núcleo de Investigação em Políticas Económicas Universidade do Minho*, WP5, p. 1–34.
- Andersson, K., Agrawal, A. (2011). Inequalities, institutions, and forest commons. *Global Environmental Change*, Vol. 21, No. 3, p. 866–875.
- Azevedo, J. P., Inchaust, G., Sanfelice, V. (2013). Decomposing the Recent Inequality Decline in Latin America. *Europe and Central Asia Region Poverty Reduction and Economic Management*, WPS 6715, p. 1–24.
- Baland, J. M., Bardhan, P., Bowles, S. (eds). (2007). *Inequality, Cooperation, and Environmental Sustainability*. Princeton, NJ: Princeton University.
- Baland, J. M., Platteau, J. P. (1996). *Halting degradation of natural resources. Is there a role for rural communities?* Oxford: Oxford University Press.
- Banerjee, A. V., Duflo, E. (2003). Inequality and Growth: What Can the Data Say? *Journal of economic growth*, Vol. 8, No. 3, p. 267–299.
- Barro, R. J. (2000). Inequality and growth in a panel of countries. *Journal of Economic Growth*, Vol. 5, No. 1, p. 5–32.
- Bernanke, B., Gertler, M. (2000). Monetary Policy and Asset Price Volatility. *NBER Working Paper*, No. 7559, p. 17–51.
- Billé, R., Kleitz, G., Mikkelsen, G. M. (2013). Economic equality as a condition for biodiversity conservation. In: R. Genevey, R. K. Pachauri, L. Tubiana (eds.). *Reducing Inequalities: A sustainable Development Challenge*. Delhi: TERI Press, p. 101–111.
- Borghesi, S. (2000). Income inequality and the environmental Kuznets curve. *Nota di Lavoro, Fondazione Eni Enrico Mattei*, No. 83, p. 1–33.
- Boyce, J. K. (1994). Inequality as a Cause of Environmental Degradation. *Ecological Economics*, Vol. 11, p. 169–178.
- Brueckner, M., Lederman, D. (2015). Effects of Income Inequality on Aggregate Output. *Policy Research Working Paper*, No. 7317, p. 1–32.
- Brzeziński, M. (2013). Income polarization and economic growth. *National Bank of Poland working paper*, No. 147, p. 1–40.
- Butler, C. D. (2002). *Inequality and Sustainability*. A thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy of the Australian National University.
- Castells-Quintana, D., Royuela, V. (2014). Tracking positive and negative effects of inequality on long-run growth. *Working Paper 2014/01*, p. 1–30.
- Charles-Coll, J. A. (2012). The optimal rate of inequality: a framework for the relationship between income inequality and economic growth. *Global Thematic Consultation*, p. 1–19.
- Charles-Coll, J. A. (2010). The optimal rate of inequality: a framework for the relationship between income inequality and economic growth. *Munich Personal RePEc Archive*, No. 28921, 15, p. 1–53.
- Chen, B. L. (2003). An inverted-U relationship between inequality and long-run growth. *Economics Letters*, Vol. 78, No. 2, p. 205–212.
- Čiegis, R., Dilius, A. (2015). Pajamų nelygybės poveikio darniam ekonomikos augimui vertinimas. *Darnaus vystymosi problemas ir jų sprendimai Lietuvoje*.
- Eurostat (2018). European Commission.
- Grossman, G. M., Krueger, A. B. (1996). The Inverted-U: What Does It Mean? *Environment and Development Economics*, Vol. 1, p. 119–122.
- Grossman, G. M., Krueger, A. B. (1995). Economic Growth and the Environment. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 2, p. 353–377.
- Grossman, G. M., Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *Working Paper 3914*. Cambridge: National Bureau of Economic.
- Gründler, K., Scheuermeyer, P. (2014). Income Inequality, Economic Growth, and the Effect of Redistribution, *Würzburg Economic Paper*, No. 95, p. 1–45.
- Güvenen, F., Kuruscu, B., Ozkan, S. (2014). Taxation of Human Capital and Wage Inequality: A Cross-Country Analysis. *IFS working papers*, Vol. 23, No. 09, p. 1–57.

- Hanna, S., Folke, C., Maler, K. G. (eds). (1996). *Rights to Nature: Ecological, Economic, Cultural, and Political Principles of Institutions for the Environment*. Washington, DC.: Island.
- Hartmann, D., Guevara, M. R., Jara-Figueroa, C., Aristaran, M., Hidalgo, C. A. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. *World Development*, Vol. 93, p. 75–93.
- Jaumotte, F., Lall, S., Papageorgiou, C. (2013). Rising Income Inequality: Technology, or Trade and Financial Globalization? *IMF Economic Review*, Vol. 61, No. 2, p. 271–309.
- Jepson, P., Jarvie, J. K., MacKinnon, K., Monk, K. A. (2001). The end for Indonesia's lowland forests? *Science*, Vol. 292, p. 859–861.
- Krieger, N., Waterman, P. D., Gryparis, A., Coull, B. A. (2014). Black Carbon exposure more strongly associated with census tract poverty compared to household income among US black, white, and Latino working class adults in Boston, MA (2003–2010). *Environmental Pollution*, Vol. 190, p. 36–42.
- Lakes, T., Brückner, M., Krämer, A. (2014). Development of an environmental justice index to determine socioeconomic disparities of noise pollution and green space in residential areas in Berlin. *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol. 57, No. 4, p. 538–556.
- Laurent, E. (2013). *Inequality as pollution, pollution as inequality. The social-ecological nexus*. Stanford Center on Poverty and Inequality.
- Loh, J. (Ed.). (2000). *Living planet report*. WWF International, New Economics Foundation, World Conservation Monitoring Centre, Gland, Switzerland.
- Loh, J., Randers, J., MacGillivray, A., Kaps, V., Jenkins, M., Groombridge, B., Cox, N. (1998). *Living planet report*. WWF International, New Economics Foundation, World Conservation Monitoring Centre, Gland, Switzerland.
- Malinen, T. (2008). Estimating the long-run relationship between income inequality and economic development. *Empirical Economics, Discussion paper*, No. 634, p. 1–39.
- Marrero, G. A., Rodriguez, J. G. (2012). Inequality of Opportunity And Growth. *Documento de Trabajo*, No. 24, p. 1–39.
- Mikkelsen, G. M., Gonzalez, A., Peterson, G. D. (2007). *Economic inequality predicts biodiversity loss*. Public Library of Science (PLOS) ONE 2.e444.
- Milanovic, B. (2010). Global inequality recalculated and updated: the effect of new PPP estimates on global inequality and 2005 estimates. *The Journal of Economic Inequality*, p. 1–18.
- Nahum, R. A. (2005). Income Inequality and Growth: A Panel Study of Swedish Counties 1960–2000. *Working Paper, Department of Economics, Uppsala University*, No. 8, p. 1–39.
- Okun, A. M. (1975). Equality and Efficiency: The Big Tradeoff. *Brookings institution*, p. 1–16.
- Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Ostrom, E., Schlager, E. (1996). The formation of property rights. In: S. Hanna, C. Folke, K. G. Maler (eds). *Rights to Nature: Ecological, Economic, Cultural, and Political Principles of Institutions for the Environment*. Washington, DC: Island.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. New York: Cambridge University Press.
- Otsuka, K. (2012). Food Insecurity, Income Inequality, and the Changing Comparative Advantage in World Agriculture. *Agricultural Economics*, p. 1–51.
- Panayotou, T. (2003). Economic Growth and the Environment. *Paper prepared for and presented at the Spring Seminar of the United Nations Economic Commission for Europe*, March 3. Geneva.
- Panayotou, T. (1997). Demystifying the Environmental Kuznets Curve: Turning a Black Box into a Policy Tool. *Environment and Development Economics*, Vol. 2, p. 465–484.
- Panayotou, T. (1995). Environmental degradation at different stages of economic development. In: I. Ahmed, J. A. Doeleman, (eds.). *Beyond Rio: The Environmental Crisis and Sustainable Livelihoods in the Third World*. Geneva.
- Panayotou, T. (1993). *Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development*. Working Paper, Technology and Environment Programme. International Labour Office. Geneva.
- Panayotou, T. (1994). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development. *Pacific and Asian Journal of Energy*, Vol. 4, No. 1, p. 23–42.
- Panayotou, T. (1992). *Environmental Kuznets Curves: Empirical Tests and Policy Implications*. Cambridge: Harvard Institute for International Development, Harvard University.
- Panizza, U. (1999). Income Inequality and Economic Growth: Evidence from American Data. *Inter-American Development bank, Office of the Chief Economist*, No. 404, p. 1–31.

- Paskov, M., Gërxhani, K., van de Werfhorst, H. G. (2013). *Income Inequality and Status Anxiety*. GINI Discussion Paper, No. 90.
- Perrings, C. A. (1987). *Economy and Environment: A Theoretical Essay on The Interdependence of Economic and Environmental Systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Persson, T., Tabellini, G. (1991). Is Inequality Harmful for Growth? Theory and Evidence. *Working Paper*, No. 91–155, p. 1–37.
- Sacerdote, B. (2017). Fifty Years Of Growth In American Consumption, Income, And Wages. *NBER Working Paper*, No. 23292, p. 1–23.
- Schwartz, S. H. (2007). Cultural and individual value correlates of capitalism: A comparative analysis. *Psychological Inquiry*, Vol. 18, No. 1, p. 52–57.
- Shafik, N. (1994). Economic development and environmental quality: An econometric analysis. *Oxford Economic Papers*, Vol. 46, p. 757–773.
- Simonis, U. E. (1989). *Industrial restructuring for sustainable development: three points of departure*. WZB Discussion Paper FS II 89-401, Berlin.
- Stern, D., Common, M. S., Barbier, E. B. (1996). Economic growth and environmental degradation: the environmental Kuznets curve and sustainable development. *World Development*, Vol. 24, p. 1151–1160.
- Tanzi, V. (1976). Inflation, Indexation and Interest Income Taxation. *Banca Nazionale del Lavoro, Quarterly Review*, Vol. 29, No. 116, p. 1–7.
- Zhang, C., Zhao, W. (2014). Panel estimation for income inequality and CO₂ emissions: A regional analysis in China. *Applied Energy*, No. 136, p. 382–392.
- Veblen, T. (1934 [1899]). *The Theory of Leisure Class: An Economic Study of Institutions*. New York: Modern Library.
- World Bank. (1992). *World Development Report 1992: Development and the Environment*. New York: Oxford University Press.
- WWF. (2012). *The Living Planet Report 2012*. Gland, Switzerland: WWF.
- Матыцин, М. (2011). Моделирование инфляции по продуктам питания с учетом доходов населения. *Экономический журнал ВШЭ*, Т. 15, № 2, с. 177–201.

AN IMPACT OF INCOME INEQUALITY ON ECONOMIC GROWTH THROUGH ENVIRONMENT CHANNEL

REMIGIJUS ČIEGIS, AIDAS DILIUS
Vilnius University, UAB “Bevardis” (Lithuania)

Summary

The aim of the research is to assess the impact of income inequality on economic growth after investigating theoretical interpretations of the impact of income inequality on economic growth and to empirically test it in different groups of the countries.

The research problem: what is the impact of income inequality on economic growth and how to assess the impact of income inequality on economic growth. The research object is the impact of income inequality on economic growth. The research objectives: 1) To theoretically substantiate the transmission channels of the impact of income inequality on economic growth; 2) To empirically test the possibilities to apply the proposed models in the groups of EU states grouped according to the level of income inequality and the level of income per capita.

Methods: While investigating the impact of income inequality on economic growth in the theoretical aspect, defining the concept of income inequality, also pointing out the factors determining income inequality, analysis of scientific literature is carried out. When assessing the level of investigation of the scientific problem of the paper as well as while designing the models and a set of research methods, generalisation, comparison, grouping of scientific literature are carried out, the method of modelling is applied.

While proceeding with empirical research, analysis of statistical data, grouping, comparative analysis, graphic depiction of data, correlation and regression analysis of panel data are carried out. When assessing the impact of income inequality on economic growth, the method of ordinary least squares is applied. Since errors of the models realised by the method of ordinary least squares are characteristic of heteroscedasticity, values of econometric models are calculated by using robust standard errors (HAC). While carrying out econometric analysis, the data is logarithmised, differentiated, interaction of variables is calculated.

The results are grounded on the panel data of 28 EU countries over the period 1995–2017. In the first part of the paper, the content and the concept of the phenomenon of income inequality are dealt with, also discussion questions of its measurement, the theories of the impact of income inequality on economic growth through environmental channel are generalised, analysis of empirical research works conducted by other authors investigating the impact of income inequality on economic growth is carried out.

In the second part of the paper, the models for assessment of the impact of income inequality on economic growth is designed, the methods for assessment of the impact of income inequality on economic growth are substantiated and the variables used in the empirical research are discussed.

In the third part of the paper, it was found out that an increasing income inequality makes an ambiguous impact on economic growth through environmental channels. An ambiguous impact of income inequality on economic growth also depends on the country's income inequality level and the country's development level. As estimated in the EU countries, income inequality stimulated economic growth in the groups of the countries attributed with a higher level of income inequality and a different level of country's development. In the groups of the countries attributed with a lower level of income inequality and a different level of country's development, income inequality slowed down economic growth.

KEYWORDS: *income inequality, economic growth, air pollution.*

JEL CODES: D63, O4, Q53.

Received: 2019-03-15

Revised: 2019-04-20

Accepted: 2019-05-02